



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09189873 A

(43) Date of publication of application: 22.07.97

(51) Int. Cl

G02B 26/10**B41J 2/44****H04N 1/113**

(21) Application number: 08296060

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 08.11.96

(72) Inventor: TAKAHASHI MASAKI
ISHIBASHI YORIYUKI
MIKAMI MANABU

(30) Priority: 09.11.95 JP 07291353

**(54) METHOD AND DEVICE FOR SCANNING
MULTI-BEAM**

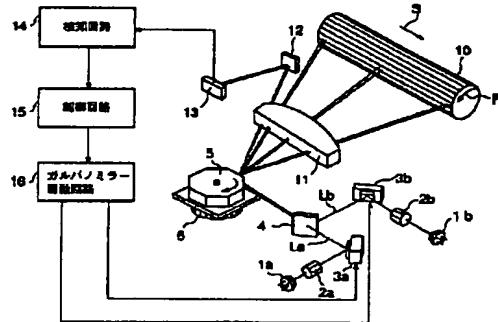
photosensitive drum 10 is held to a fixed position.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To always and precisely set a beam position and a beam pitch on a target by obtaining deviation among irradiative positions of plural laser beams and a prescribed position and putting the irradiative positions in the prescribed position.

SOLUTION: A sensor 13 is arranged on the position optically conjugate with a surface of a photosensitive drum 10, and the irradiative positions of two pieces of laser beams La, Lb on the surface of the photosensitive drum 10 are detected by the sensor 13 and a detection circuit 14, and the deviation from a prescribed value are obtained. A control signal for controlling galvanomirrors 3a, 3b respectively arranged in the optical paths of the laser beams La, Lb is generated by a control circuit 15 based on the deviation signals. The control signal is fed back to a galvanomirror drive circuit 16 to control the deflection angles of the galvanomirrors 3a, 3b, and thus, the irradiative positions of the laser beams La, Lb are put in the prescribed position. Thus, the beam position on the



(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 B 26/10

識別記号

府内整理番号

F I
G 0 2 B 26/10

技術表示箇所

B 4 1 J 2/44
H 0 4 N 1/113B 4 1 J 3/00
H 0 4 N 1/04

B

A

D

1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平8-296060

(22)出願日 平成8年(1996)11月8日

(31)優先権主張番号 特願平7-291353

(32)優先日 平7(1995)11月9日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 高橋 正樹

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 石橋 賴幸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 三上 学

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

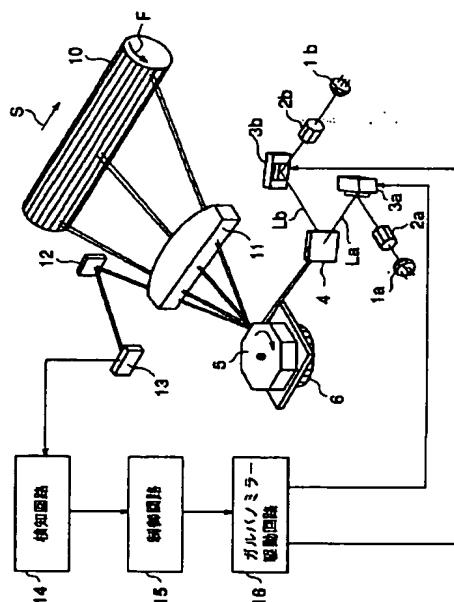
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】マルチビーム走査方法およびマルチビーム走査装置

(57)【要約】

【課題】独立した複数のレーザ発光源を用い、ターゲット上でのビーム位置、ビームピッチを常に高精度に設定できるマルチビーム走査方法、装置を提供する。

【解決手段】レーザ発光源1a, 1bとターゲットである感光ドラム10との間に設けられてレーザ発光源から送出されたレーザビームL a, L bを共通に偏向させて感光ドラム10上を走査するポリゴンミラー5と、このミラー5と発光源1a, 1bとの間に設けられてビームL a, L bの感光ドラム上の照射位置を移動可能とするガルバノミラー3a, 3bと、ミラー5より下流側位置で、感光ドラム10と光学的に共役な位置に設けられてビームL a, L bの感光ドラム10上の照射位置を検出するセンサ13と、このセンサ13の出力に基づいてビームL a, L bの感光ドラム10上の照射位置を規定位置に収めるべくガルバノミラー3a, 3bを制御する位置制御手段14, 15, 16とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】独立した複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを偏向手段により共通に偏向させてターゲット上を走査するマルチビーム走査方法において、

前記ターゲット上を走査する偏向手段より下流側位置でかつ前記ターゲットと光学的に共役な位置において前記複数のレーザビームの前記ターゲット上での照射位置をそれぞれ検出し、この検出結果に基づいて前記複数のレーザビームの照射位置と規定位置との偏差を求め、その照射位置を該規定位置に收めるべく前記複数の発光源と前記偏向手段との間において前記複数のレーザビームの光路を調整するようにしたことを特徴とするマルチビーム走査方法。

【請求項 2】独立した複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを偏向手段により共通に偏向させてターゲット上を走査するマルチビーム走査方法において、

前記ターゲット上を走査する偏向手段より下流側位置でかつ前記ターゲットと光学的に共役な位置において前記複数のレーザビームの前記ターゲット上での照射位置をそれぞれ検出し、この検出結果に基づいて前記複数のレーザビームの照射位置と規定位置との偏差を求め、その照射位置を該規定位置に收めるべく前記複数の発光源の位置を調整するようにしたことを特徴とするマルチビーム走査方法。

【請求項 3】独立した複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを用いてターゲット上を走査するマルチビーム走査装置において、

前記複数の発光源と前記ターゲットとの間に設けられ、前記複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを共通に偏向させて前記ターゲット上を走査する第1の偏向手段と、

前記第1の偏向手段と前記複数の発光源との間にそれぞれ設けられ、各レーザビームの前記ターゲット上の照射位置を移動可能とする第2の偏向手段と、

前記第1の偏向手段より下流側位置にかつ前記ターゲットと光学的に共役な位置に設けられ、各レーザビームの前記ターゲット上の照射位置を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて前記複数のレーザビームの照射位置と規定位置との偏差を求め、その照射位置を該規定位置に收めるべく前記第2の偏向手段を制御する制御手段とを具備してなることを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項 4】独立した複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを用いてターゲット上を走査するマルチビーム走査装置において、

前記複数の発光源と前記ターゲットとの間に設けられ、前記複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを共通に偏向させて前記ターゲット上を走査する

偏向手段と、

前記複数の発光源の位置を移動させて、各レーザビームの前記ターゲット上の照射位置を移動可能とする発光源駆動手段と、

前記偏向手段より下流側位置にかつ前記ターゲットと光学的に共役な位置に設けられ、各レーザビームの前記ターゲット上の照射位置を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて前記複数のレーザビームの照射位置と規定位置との偏差を求め、その照射位置を該規定位置に收めるべく前記発光源駆動手段を制御する制御手段とを具備してなることを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項 5】前記検出手段は、前記各レーザビームの走査方向の照射位置と、走査方向と直交する方向の照射位置とを検出するための複数の受光素子を備えていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 6】前記の走査方向と直交する方向の照射位置を検出できるように、レーザビームの 1 走査ごとに前記複数の発光源の 1 つのみが順次発光するように切り替え駆動する手段をさらに具備してなることを特徴とする請求項 5 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 7】前記検出手段は、前記各レーザビームの走査方向の上流側に走査開始の基準となる位置を検知するための受光素子と、その下流側に前記各レーザビームの走査方向と直交する方向の照射位置を検知するための受光素子とを備えていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 8】前記ターゲットの走査上流側位置に設けられ、前記第1の偏向手段からのレーザビームを前記検出手段の受光面に導くための反射ミラーをさらに具備してなることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 9】前記ターゲットの走査下流側位置に設けられ、前記第1の偏向手段からのレーザビームを前記検出手段の受光面に導くための反射ミラーをさらに具備してなることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 10】前記ターゲットの走査上流側位置及び下流側位置にそれぞれ設けられ、前記第1の偏向手段からの各レーザビームを前記検出手段の受光面にそれぞれ導くための 2 つの反射ミラーをさらに具備してなることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 11】前記制御手段は、前記検出手段により検出される 2 つの照射位置を平均化する手段を備えていることを特徴とする請求項 10 記載のマルチビーム走査装置。

【請求項 12】前記第1の偏向手段と前記ターゲットとの間に設けられ、前記第1の偏向手段からのレーザビーム

ムを分離して前記検出手段の受光面に導くハーフミラーをさらに具備してなることを特徴とする請求項3又は4記載のマルチビーム走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえばレーザプリンタやレーザプリンタを記録部に備えたデジタル複写機等への応用に好適なマルチビーム走査方法およびマルチビーム走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のように、レーザプリンタあるいはレーザプリンタを記録部に備えたデジタル複写機では、単一のレーザ光源から送出されたレーザビームをスキャン要素である回転多面鏡で偏向し、この偏向光で感光体表面を走査して画像記録を行っている。

【0003】このような装置において、記録速度を高めようとする場合には、レーザビームを変調するための画像情報の転送速度を大きくしたり、回転多面鏡の回転速度を上げたりする必要がある。しかし、これらの増加量には自ずと限界があるため、単一のレーザビームによる記録速度の向上には限界がある。

【0004】そこで、このような欠点を克服するためには、最近ではたとえば特公平1-43294号公報等に示されているように、複数のレーザビームで同時に感光体表面を走査し、それぞれのレーザビームを異なる画像情報で変調して画像記録を実施する方法が提案されている。

【0005】これらの方法では、形成画像の複数ライン分を複数のレーザビームを用いて同時に作成してしまうため、回転多面鏡の速度や画像情報転送レートを変更せずにレーザビームの本数分だけ記録速度を向上させることが可能となる。

【0006】ところで、このような、いわゆるマルチビーム走査装置において、複数のレーザビームを得るための発光源としては、たとえば特公平1-43294号公報に示されているように、1チップの中に複数の半導体レーザダイオードをアレイ状に配置した発光源を用いるものと、たとえば特公平6-94215号公報に示されているように、複数の独立したレーザダイオードを用いるものとが知られている。

【0007】前者のレーザダイオードをアレイ状に配置した発光源を用いる方式は、ビーム間の間隔が変動しにくく、しかも小型化できる利点がある。しかし、高速記録を行うために発光出力を増加させると、一方のレーザダイオードの発光が他方のレーザダイオードの発行に影響を与えるクロストークが発生する問題がある。また、構造的にビーム間隔を狭めることができが困難で、ビーム間隔を数記録ライン分だけ離さなければならない。このため、感光体の移動方向に対して、後方で記録するビームは先にスキャンしたビームによって形成された画像部分

を飛び越して記録する必要があり、画像形成行程が複雑になるなどの欠点を有している。

【0008】一方、後者の独立した複数のレーザダイオードからなる発光源を用いる方式は、大出力化が可能で、双方のクロストークの問題もなく、また高精細記録のための短波長化も可能である。しかし、反面、互いに独立したレーザダイオードを光学ユニットに組込む必要があるため、ビーム間隔を所定の値に設定することが困難で、また環境温度やレーザダイオード自身の発熱等に10よりビーム間隔が変動してしまうという欠点を有している。

【0009】一般に、レーザ走査光学系はレーザ発光源から感光体表面まで数10倍の拡大光学系として構成されるので、レーザ発光源間の位置決めにはサブミクロンの精度を必要とする。しかし、実際問題として、これだけの取付精度を確保することは不可能である。このため、独立した複数のレーザダイオードを用いるマルチビーム走査装置においては、特公平6-94215号公報に示されているように、ビームピッチを補正するための補正制御機構が必要となる。

【0010】特公平6-94215号公報に示されているビームピッチ補正制御機構では、複数のレーザビームを回転多面鏡によって偏向する前の段階で、ビームスプリッタ等の光学手段により光を分離し、分離した光の間隔を検出し、この検出結果に応じてビーム位置を制御するようにしている。

【0011】しかしながら、回転多面鏡で偏向する前の段階でビームピッチを検出し、その検出結果に応じてビーム位置を制御する方式では、感光体表面でのビームピッチにずれが生じてしまう場合が多い。すなわち、この種のレーザ走査装置では、レーザビームを回転多面鏡等からなる偏向手段によって偏向した後にf-θレンズ等の光学要素を通して感光体表面に照射する構成を採用しており、上述した光学要素を安価なプラスチックレンズ等で構成すると、その個体間のばらつきや、環境温度等の影響により感光体表面での照射位置が変化してしまうことがある。このため、回転多面鏡で偏向する前の段階でビームピッチを検出し、その検出結果に応じてビーム位置を制御しても、感光体表面でのビームピッチを所定40値に設定することが困難であった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述の如く、レーザダイオードアレイを発光源として用いた従来のマルチビーム走査装置にあっては、ビーム間隔を高精度に設定することができるが、高速化のための出力増加と高解像度化のための短波長化とが困難で、さらに複雑な制御を伴う飛び越し走査を必要とする問題があった。一方、独立した複数のレーザダイオードを発光源として用いた従来のマルチビーム走査装置においては、高速化のための出力50増加と高解像度化のための短波長化とが可能である反

面、ビームピッチを所定の値に設定することが極めて困難で、また環境温度、湿度などの影響によりビームピッチが変動するなどの問題があった。

【0013】そこで本発明は、独立した複数のレーザ光源を用いることによる利点を最大限に發揮させることができ、しかもターゲット上でのビーム位置およびビームピッチを常に高精度に設定でき、たとえばプリンタや複写機に適用したときに長期に亘って優れた画像品質の維持に寄与できるマルチビーム走査方法およびマルチビーム走査装置を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の一観点によるマルチビーム走査方法は、独立した複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを偏向手段により共通に偏向させてターゲット上を走査するマルチビーム走査方法において、前記ターゲット上を走査する偏向手段より下流側位置でかつ前記ターゲットと光学的に共役な位置において前記複数のレーザビームの前記ターゲット上での照射位置をそれぞれ検出し、この検出結果に基づいて前記複数のレーザビームの照射位置と規定位置との偏差を求め、その照射位置を該規定位置に収めるべく前記複数の発光源と前記偏向手段との間において前記複数のレーザビームの光路を調整するようにしたことを特徴とする。

【0015】また、本発明の他の観点によるマルチビーム走査方法は、独立した複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを偏向手段により共通に偏向させてターゲット上を走査するマルチビーム走査方法において、前記ターゲット上を走査する偏向手段より下流側位置でかつ前記ターゲットと光学的に共役な位置において前記複数のレーザビームの前記ターゲット上での照射位置をそれぞれ検出し、この検出結果に基づいて前記複数のレーザビームの照射位置と規定位置との偏差を求め、その照射位置を該規定位置に収めるべく前記複数の発光源の位置を調整するようにしたことを特徴とする。

【0016】一方、本発明の一観点によるマルチビーム走査装置は、独立した複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを用いてターゲット上を走査するマルチビーム走査装置において、前記複数の発光源と前記ターゲットとの間に設けられ、前記複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを共通に偏向させて前記ターゲット上を走査する第1の偏向手段と、前記第1の偏向手段と前記複数の発光源との間にそれぞれ設けられ、各レーザビームの前記ターゲット上の照射位置を移動可能とする第2の偏向手段と、前記第1の偏向手段より下流側位置にかつ前記ターゲットと光学的に共役な位置に設けられ、各レーザビームの前記ターゲット上の照射位置を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づいて前記複数のレーザビームの照射位置と規定位置との偏差を求め、その照射位置を該規定位置

に収めるべく前記第2の偏向手段を制御する制御手段とを具備してなることを特徴とする。

【0017】また、本発明の他の観点によるマルチビーム走査装置は、独立した複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを用いてターゲット上を走査するマルチビーム走査装置において、前記複数の発光源と前記ターゲットとの間に設けられ、前記複数の発光源からそれぞれ送出された複数のレーザビームを共通に偏向させて前記ターゲット上を走査する偏向手段と、前記複数の発光源の位置を移動させて、各レーザビームの前記ターゲット上の照射位置を移動可能とする発光源駆動手段と、前記偏向手段より下流側位置にかつ前記ターゲットと光学的に共役な位置に設けられ、各レーザビームの前記ターゲット上の照射位置を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づいて前記複数のレーザビームの照射位置と規定位置との偏差を求め、その照射位置を該規定位置に収めるべく前記発光源駆動手段を制御する制御手段とを具備してなることを特徴とする。

【0018】前記の各マルチビーム走査装置において、前記検出手段は、前記各レーザビームの走査方向の照射位置と、走査方向と直交する方向の照射位置とを検出するための複数の受光素子を備えていてもよい。この場合、前記マルチビーム走査装置は、前記の走査方向と直交する方向の照射位置を検出できるように、レーザビームの1走査ごとに前記複数の発光源の1つのみが順次発光するように切り替え駆動する手段をさらに具備してもよい。

【0019】また、前記検出手段は、前記各レーザビームの走査方向の上流側に走査開始の基準となる位置を検知するための受光素子と、その下流側に前記各レーザビームの走査方向と直交する方向の照射位置を検知するための受光素子とを備えていてもよい。

【0020】また、前記マルチビーム走査装置は、前記ターゲットの走査上流側位置に設けられ、前記第1の偏向手段からのレーザビームを前記検出手段の受光面に導くための反射ミラーをさらに具備していてもよい。

【0021】また、前記マルチビーム走査装置は、前記ターゲットの走査下流側位置に設けられ、前記第1の偏向手段からのレーザビームを前記検出手段の受光面に導くための反射ミラーをさらに具備していてもよい。

【0022】また、前記マルチビーム走査装置は、前記ターゲットの走査上流側位置及び下流側位置にそれぞれ設けられ、前記第1の偏向手段からの各レーザビームを前記検出手段の受光面にそれぞれ導くための2つの反射ミラーをさらに具備していてもよい。この場合、前記制御手段は、前記検出手段により検出される2つの照射位置を平均化する手段を備えていてもよい。

【0023】また、前記マルチビーム走査装置は、前記第1の偏向手段と前記ターゲットとの間に設けられ、前記第1の偏向手段からのレーザビームを分離して前記検

出手段の受光面に導くハーフミラーをさらに具備してもよい。

【0024】また、前記第2の偏向手段は、ガルバノミラーを含んでいてもよい。本発明に係るマルチビーム走査方法および装置では、複数のレーザビームを得るために光源として独立した複数の発光源を用いているので、クロストークを考慮することなく、高出力化および短波長化が可能である。したがって、レーザプリンタや複写機に適用したときには記録速度の向上および記録解像度の向上に寄与できる。また、複数の発光源から送出された複数のレーザビームを共通に偏向させてターゲット上を走査する偏向手段より下流側位置で、かつターゲットと光学的に共役な位置において複数のレーザビームのターゲット上での照射位置をそれぞれ検出し、この検出結果に基づいて複数の発光源と前記偏向手段との間の位置において各レーザビームのターゲット上の照射位置を規定位置に收めるべく複数のレーザビームの位置を調整するようになっているので、各発光源の取付精度が十分でない場合であっても、また発光源の発熱で取付精度が劣化した場合であっても、さらにまた環境温度や湿度の変化によって光路の途中に設けられている光学素子の特性が変化した場合であっても常にターゲット上でのビーム位置およびビーム間ピッチを所定値に維持することが可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら発明の実施形態を説明する。

<第1実施形態>図1には本発明の第1実施形態に係るマルチビーム走査装置、ここには2本のレーザビームを用いて画像記録を行うレーザプリンタに本発明を適用した例の要部が示されている。

【0026】図中、1a、1bは独立した半導体レーザダイオードで形成されたレーザ発光源を示している。これらレーザ発光源1a、1bは、この例では光軸を直交させて配置されており、図示しない公知の画像情報供給系から送られた画像情報に応じて変調されて点滅する。レーザ発光源1a、1bから送出された拡散光は、それぞれレンズ2a、2bによって平行光に変換された後に電気信号によってその反射角が任意に制御されるガルバノミラー3a、3bによって偏向される。

【0027】ガルバノミラー3a、3bによってそれぞれ偏向されたレーザビームL a、L bは、ハーフミラー4によって後述する感光ドラム10の表面でのプリンタ解像度と同一値(0.042mm)のピッチとなるように合成される。

【0028】合成されたレーザビームL a、L bは、高速で回転する8面体の多面鏡からなるポリゴンミラー5によって偏向されてターゲットである感光ドラム10の表面を同時に走査する。なお、ポリゴンミラー5はポリゴンモータ6により回転駆動される。ポリゴンミラー5

によって偏向されるレーザビームL a、L bは、感光ドラム10の表面で結像するようにf-θレンズ11を通過しながら感光ドラム10の表面を主走査方向(図中実線矢印Sで示す方向)に走査する。なお、感光ドラム10は図示しない駆動系によって副走査方向(図中実線矢印Fで示す方向)に回転駆動される。

【0029】レーザビームL a、L bによる走査範囲で、感光ドラム10の画像形成領域には掛らない走査開始側位置には反射ミラー12が配置してあり、レーザビームL a、L bはこの反射ミラー12を介してレーザビームL a、L bの主走査方向位置と副走査位置とを検出するためのセンサ13に導かれる。センサ13はレーザ発光源1a、1bに対し、感光ドラム10の表面と光学的に共役な位置に設置されている。

【0030】感光ドラム10の表面への画像記録は、レーザビームL a、L bの照射を受けてセンサ13から出力される走査方向の位置検出信号(走査開始の基準となる信号)に同期して行われる。すなわち、センサ13から主走査方向の位置検出信号が输出された時点から一定時間経過後に画像ビデオ情報に応じてレーザビームL a、L bの変調が開始される。これにより感光ドラム表面の画像がレーザビームL a、L bの走査方向と直交する方向(副走査方向)に正しく整列する。なお、図1では、センサ13から出力される主走査方向の位置検出信号に同期して画像記録のためのレーザ変調を画像ビデオデータにしたがって実施するための制御回路が省略されている。

【0031】プリンタ解像度が設定されると、2本のレーザビームL a、L bの感光ドラム10の表面での走査方向と直交する方向(副走査方向)のピッチをプリンタ解像度と同じにする必要がある。この例ではプリンタ解像度を600dpiに設定しているので、ビームピッチを0.042mmに設定する必要がある。記録画質の低下を免れるために、ビームピッチはピッチ精度が数ミクロン以下であることが要求される。しかし、レーザビームは発光源から感光ドラム10に至るまでに20~60倍程度に拡大され、しかもレーザ発光源1a、1bがそれぞれ独立に筐体に取付けられているので、取付け時の調整のみではビームピッチ精度を維持することは不可能である。さらに、レーザ発光源1a、1bは動作時に発熱し、熱変形による取付け位置変化が発生するため、やはり定的にピッチ精度を維持することは不可能である。

【0032】そこで、この例では上記の問題を以下のようにして解決している。すなわち、この例ではセンサ13を感光ドラム10の表面と光学的に共役な位置に配置し、このセンサ13と検知回路14とで2本のレーザビームL a、L bの感光ドラム10の表面での結像位置(照射位置)を検出し、設定値からの偏差を得ている。そして、その偏差信号を元にレーザビームL a、L bの光路中にそれぞれ配置されたガルバノミラー3a、3b

を制御するための制御信号を制御回路15にて生成し、この制御信号をガルバノミラー駆動回路16にフィードバックしてガルバノミラー3a, 3bの偏向角を制御し、これによってレーザビームL a, L bの結像位置を所定位置に収めるようにしている。

【0033】図2にはガルバノミラー3a, 3bの構成が示されている。レーザビームを偏向するためのミラー102は、ガルバノミラー本体100とねじりばね101とによりR方向に回転可能として支持されている。また、ミラー102にはムービングコイル(図示せず)が取付けられており、このコイルに通電することにより本体100側に設けたマグネットとの間に電磁力を発生してミラー102をR方向に回転させ、通電電流を保持することによってミラー102の偏向角を維持する。この例において、ガルバノミラー3a, 3bは、各ミラー102がR方向に回転することでレーザビームL a, L bの結像位置を副走査方向に移動させるように配置されている。

【0034】図3には感光ドラム10の表面でのレーザビーム位置を測定するためのセンサ13の受光面形状の概略図が示されている。また、図4にはセンサ素子外観が示されている。

【0035】センサ13は受光面200を複数のフォトダイオードで形成し、多ピンパッケージ208に納めた構成となっている。この例において、センサ13は1チップに受光部201, 202, 203, 204, 205を形成したフォトダイオードにより構成されている。各受光部の端子には、カソードとアノード間にバイアスをかけた状態でレーザビームの照射を受けたときに電流が流れ、その電流値はレーザ光量により変化する。

【0036】受光部202, 203はレーザビームL aの副走査方向の結像位置を検出するためのものである。長方形の受光部を0.01mm程度のギャップを設けて対向配置させている。レーザビームL aが2つの受光部202, 203にまたがって走査したとき、それぞれの受光部202, 203から検出される電流量を計測することによって、レーザビームL aが2つの受光部202, 203のギャップセンタ位置からどれだけずれているかを検出することができるようになっている。ギャップセンタ位置からのずれに相当する検出信号が前述した制御回路15を介してレーザビームL aの光路に介挿されたガルバノミラー3aの駆動回路16にフィードバックされ、レーザビームL aが常に受光部202と203のギャップセンタ位置を通過するように制御される。

【0037】もう一つのレーザビームL bに対しても同様の制御を行っている。この例ではレーザビームL bの副走査位置検知用に0.01mmのギャップを設けて受光部204と205とを対向配置している。なお、受光部対204, 205のギャップセンタ位置は、受光部対202, 203のギャップセンタ位置から0.042mm離れた場

所に設定されている。レーザビームL bが常に受光部対204, 205のギャップセンタ位置上を通過するように制御することによって、レーザビームL aとL bのビームピッチがプリント解像度600dpiのときのドットピッチ0.042mmと等しくなるように設定される。このビーム位置制御によって、ビーム位置およびビームピッチが安定して保持される。

【0038】なお、本実施形態では、2本のレーザビームL a, L bを走査毎に発光を切り替えて検出する。これは、レーザビームL a, L bの走査方向位置が光学系組み立て誤差やレンズの環境変動により変化することによって、レーザビームL aの位置検知を行う受光部対202, 203をレーザビームL aが通過している時にレーザビームL bが同時に通過することがあるために、両方のレーザビームを発光させると、レーザビームL aの位置検知が不可能となるためである。受光部対204, 205についても同様である。本実施形態では最初の走査でレーザビームL aを発光させ、次の走査でレーザビームL bを発光させて、交互にレーザビーム位置検知を行い、得られるパルス状位置誤差信号を後述するサンプルアンドホールド回路にてレベルホールドする。

【0039】受光部201は各レーザビームL a, L bの主走査方向通過タイミングを検出するものであり、この受光部201より得られる信号に同期して画像記録のためのレーザ変調が開始される。また、後述の如くレーザビームL a, L bの副走査方向の位置検出信号のサンプルアンドホールドのサンプリングタイミング信号としても利用される。

【0040】図5には、レーザビームL a, L bの副走査方向位置を検出するための受光部ペア(202と203の対あるいは204と205の対)からの出力を差分し、受光部ギャップセンタ位置からの位置偏差信号を得るための差分回路の一例が示されている。

【0041】各受光部を形成しているフォトダイオードを流れる電流i1, i2は、抵抗R_iによって電流/電圧変換され電圧V1, V2に変換される。それぞれの信号はプリアンプ回路250, 251を経由して差分回路253にて差分出力V3として得られる。この差分出力信号V3の電圧レベルをレーザビームの副走査位置偏差信号としている。センサ13は感光ドラム10と光学的に共役な位置で、かつレーザビームL a, L bが画像を書き込むための画像領域直前に配置されるため、センサ13へのレーザビーム照射時間は極めて短時間となる。差分出力信号V3はレーザ走査周期で、レーザ走査速度とセンサ13の受光部長さで決定されるパルス幅のパルス信号として得られる。レーザビームの感光ドラム表面での結像位置の変化は熱変形などに起因するものであり、レーザ走査周期に対して極めて長時間の変動である。

【0042】また、ガルバノミラー3a, 3bの周波数

応答特性を考慮に入れると、ガルバノミラー3 a, 3 bはレーザ走査毎に振動的に動かない方が望ましく、パルス信号として得られる差分信号V 3をそのままガルバノミラーの制御信号とすることは望ましくない。そこで、パルス信号として得られる差分出力信号V 3を図6に示すようなサンプルアンドホールド回路260によって、差分出力信号V 3の電圧レベルをレーザビームの1走査周期時間だけレベルホールドした信号V 4を得ている。サンプリングタイミングを決定する信号V s hはレーザビームが図3に示したセンサ13の副走査位置検知用受光部(202と203または204と205)を通過する時に発生するように、受光部201より得られるパルス信号から、一定時間だけ遅延したパルス信号を得、これをサンプリングタイミング信号V s hとしている。差分パルス出力V 3とレベルホールド後の差分信号V 4およびサンプリングタイミング信号V s hのタイミングを図7に示す。

【0043】上記のように構成した制御ブロックを図8に示す。この図は1本のレーザビームに対する制御ブロックを示しており、実際には同一の制御ブロックを2つ用いて2本のレーザビームL a, L bの位置をそれぞれ制御している。なお、図8における制御対象261はガルバノミラー3 a, 3 bおよびその駆動回路16とビーム位置を検出するためのセンサ13およびセンサ出力差分回路253を含んでいる。制御装置262は図に示した伝達関数を持つP I D調節器とし、アナログ回路により構成されている。サンプルホールド回路260は前述した構成のものである。

【0044】この制御システムによってレーザビームL a, L bは、センサ13の受光部ギャップセンタ位置で走査するように位置決めされ、2本のレーザビーム間ピッチが所定値(0.042mm)に保たれる。この制御システムはアナログ回路にて実現されているが、CPUとROM, RAMなどの記憶素子およびインターフェースを備えるマイクロコンピュータシステムとA/D変換回路、D/A変換回路によって実現することも可能である。さらにマイクロコンピュータシステムの代りにデジタルシグナルプロセッサ(DSP)を用いることも可能である。

【0045】このように、レーザ発光源1 a, 1 bから送出されたレーザビームL a, L bを共通に偏向させてターゲットである感光ドラム10上を走査するポリゴンミラー5より下流側位置で、かつ感光ドラム10と光学的に共役な位置においてレーザビームL a, L bの感光ドラム10上での照射位置をそれぞれセンサ13で検出し、この検出結果に基づいてレーザ発光源1 a, 1 bとポリゴンミラー5との間のレーザビームL a, L bの光路上に設けられたガルバノミラー3 a, 3 bの偏向角を制御し、これによって感光ドラム10上のレーザビームL a, L bの照射位置を規定位置に収めるようにしてい

る。

【0046】したがって、独立したレーザ発光源1 a, 1 bを用いたことによる効果は勿論のこと、レーザ発光源1 a, 1 bの取付精度が十分でない場合であっても、またレーザ発光源1 a, 1 bの発熱によって取付精度が劣化した場合であっても、また環境温度や湿度の変化によって光路の途中に設けられている光学素子の特性が変化した場合であっても常に感光ドラム10上のビーム位置を一定位置に保持させることができる。この結果、10 プリンタや複写機に適用したときには、画質の高い記録画像を得ることができる。

【0047】<第2実施形態>本発明に係る第2実施形態を図9にて説明する。なお、上記第1実施形態と共通する構成要素については同一の符号を付すものとし、その具体的な説明を省略する。以下、第1実施形態と異なる点を中心に説明する(後で説明する第3～第5実施形態に關しても同様)。

【0048】この実施形態ではレーザビーム位置検知用センサ13 bを感光ドラム10と光学的に共役な位置20 で、レーザ走査の下流側に配置している。ここでは、走査下流側の光路中にミラー12 bを配置し、センサ13 bにレーザ光を導いている。すなわち、前述の第1実施形態では、レーザ走査に対し上流側にセンサ13を配置したが、この実施形態では下流側に配置した形態を採っている。

【0049】この実施形態は、特に、レーザ走査装置の設計上、センサ13 bを配置するための空間的なスペースが上流側に十分取れない場合に有効であり、設計の自由度を増すことが可能となる。

【0050】<第3実施形態>本発明に係る第3実施形態を図10にて説明する。この実施形態では、レーザビーム位置検知用センサ13 a, 13 bをそれぞれレーザ走査の上流側と下流側に配置し、それぞれのセンサに対応した検知回路14 a, 14 bからの出力信号を平均化回路20にて平均化した後、制御回路15にフィードバックするものである。センサ13 a, 13 bのレーザビーム受光面はドラム10面と光学的に共役となるように設定している。

【0051】この実施形態は、各々のレーザビーム結像40 位置がレーザ走査方向に変動する場合に有効である。すなわち、従来技術ではレンズ11などの製作精度や環境変動により、これを通過するレーザビームの結像位置が若干ながらずれ、図11(a)に示すように走査線50 a, 50 bが直線ではなく歪を持った曲線となるため、2つのビーム間ピッチが走査方向に応じて変動する場合がある。この場合、レーザ走査位置を第1、第2実施形態のように上流側又は下流側の一点で検知して、レーザ位置の補正制御を行うと、センサ位置では正規のビームピッチとなるが、図11(b)に示すように、走査線全てにわたってビームピッチを高精度に保つことは困難で

ある。これに対し、本実施形態では上流側と下流側の2点で検知を行い、平均化を行うため、1点で検知を行う場合に比べ、図11(c)に示すようにビームピッチの誤差を低減できる。

【0052】さらに、本実施形態の変形例として、上流側のセンサ13aによってレーザビームのパワーコントロールのための光量検知と走査方向のタイミング検知を行い、下流側のセンサ13bによってレーザビームの位置検出を行うように構成してもよい。

【0053】<第4実施形態>本発明に係る第4実施形態を図12にて説明する。この実施形態では、ハーフミラー21にて感光ドラム10を走査するレーザビームを分離し、レーザビーム位置センサ13の受光面に導くものである。

【0054】これによって、レーザ走査中央部でのビーム位置検知ができ、目視で注目度が高い画像中心部でのビームピッチを高精度に保つことが可能となる。この例では、レーザビームが感光ドラム10を走査する幅全面について光量変化しないよう、ハーフミラーの幅は、レーザビームが感光ドラム10を走査する全域幅と同一となっている。

【0055】<第5実施形態>本発明に係る第5実施形態を図13にて説明する。この実施形態では、半導体レーザ1a, 1bと、発散光をほぼ平行光に変換するコリメートレンズ2a, 2bとを発光源駆動手段（アクチュエータ）30a, 30bに配置する。コリメートレンズ2a, 2bを出射した光はミラー22, 23によりハーフミラー4へと導かれ、感光ドラム10面上で所定のピッチで2本のレーザビームが配列されるように構成する。

【0056】2本のレーザビームピッチのずれを補正するため、第1実施形態の場合と同様に、感光ドラム10と共に位置にビーム位置検知用センサ13が配置されており、このセンサ13によりそれぞれのビーム位置を検出する。検出された誤差情報を従って発光源駆動手段30a, 30bを制御することにより、感光ドラム上でビーム位置を規定位置に収める。

【0057】発光源駆動手段30a, 30bの詳細を図14にて説明する。なお、図14の例では発光源駆動手段30aの構造が示されているが、発光源駆動手段30bも同じ構造である。

【0058】発光源駆動手段30aは次のようにして製作される。すなわち、半導体レーザ1aを接着により保持部材33aに取り付け、コリメートレンズ2aについても光軸調整後、接着により保持部材33aに取り付ける。次いで、保持部材33aを、板ばね32aと積層圧電素子31aによってベース部材34aに固定する。

【0059】積層圧電素子31aにバイアス電圧を印加すると、積層圧電素子31aが積層方向に変形し、その結果、保持部材33aが板ばね32aを回転中心として

移動し、コリメートレンズ2aを出射した光の光軸が変化し、感光ドラム10面でのビーム結像位置が変化するようになっている。したがって、ビーム位置センサ13からのビーム位置誤差信号に基づいて積層圧電素子31aを駆動することにより、ビーム位置を規定位置に収めることができる。

【0060】本実施形態では半導体レーザ1aとコリメートレンズ2aを同時に駆動しているが、半導体レーザ1aのみを駆動するようにしても差し支えないことは明白である。

【0061】なお、本発明は上述した例に限られるものではない。すなわち、上述した例では2本のレーザビームを用いているが、3本以上のレーザビームを用いることもできる。また、各レーザビームのターゲット上の照射位置の検出も上記具体例に限られるものではない。たとえば、センサの構成において、各受光素子のギャップセンタ位置がレーザビームピッチと一致していない場合には、2つの受光部出力の検出ゲインをアンバランスにしてレーザビーム走査位置をギャップセンタ位置からずらした位置に位置決めしてビームピッチを所定値に制御することもできる。また、図1における感光ドラム10、検知回路14、制御回路15、ガルバノミラー駆動回路16を除いた部分全部を1つの筐体に収めてパッケージ化することもできる。また、本発明は、プリンタや複写機にその使用例を限定されるものでもない。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、独立のレーザ発光源を用いてマルチビーム走査系を構成したときに問題となる点、すなわちビームピッチを所定の値に設定することが極めて困難である点および発光源の発熱や環境温度、湿度、光路の途中に介挿されている光学素子の特性変化などの影響によりビームピッチが変動する点を確実に解消することができ、ターゲット上のレーザビームピッチを常に所定の値に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るマルチビーム走査装置を組込んだレーザプリンタの概略構成図。

【図2】上記第1実施形態の装置に組込まれたガルバノミラーの斜視図。

【図3】上記第1実施形態の装置に組込まれたレーザビーム照射位置検出用センサの受光部模式図。

【図4】上記第1実施形態におけるセンサの外観図。

【図5】上記第1実施形態において位置偏差信号を得るための差分回路構成図。

【図6】上記第1実施形態において差分信号をレベルホールドするためのサンプルアンドホールド回路図。

【図7】上記第1実施形態においてサンプルアンドホールド回路によりレベルホールドされる照射位置信号を説明するためのタイミングチャート。

【図8】上記第1実施形態においてレーザビームの照射位置を制御するための制御システムブロック図。

【図9】本発明の第2実施形態に係るマルチビーム走査装置を組んだレーザプリンタの概略構成図。

【図10】本発明の第3実施形態に係るマルチビーム走査装置を組んだレーザプリンタの概略構成図。

【図11】上記第3実施形態において走査方向に対する2つのビーム間ピッチの変化を説明するための図。

【図12】本発明の第4実施形態に係るマルチビーム走査装置を組んだレーザプリンタの概略構成図。

【図13】本発明の第5実施形態に係るマルチビーム走査装置を組んだレーザプリンタの概略構成図。

【図14】上記第5実施形態における発光源駆動手段の詳細を示す断面図。

【符号の説明】

- 1 a, 1 b … レーザ発光源
- 2 a, 2 b … レンズ
- 3 a, 3 b … ガルバノミラー
- 4 … ハーフミラー
- 5 … ポリゴンミラー
- 6 … ポリゴンモータ
- 10 … 感光ドラム
- 11 … f - θ レンズ
- 12, 12 a, 12 b … ミラー

13, 13 a, 13 b … 照射位置検出用のセンサ

14, 14 a, 14 b … 検知回路

15 … 制御回路

16 … ガルバノミラー駆動回路

20 … 平均化回路

21 … ハーフミラー

30 a, 30 b … 発光源駆動手段

31 a … 積層圧電素子

32 a … 板ばね

10 33 a … 保持部材

34 a … ベース部材

50 a, 50 b … 走査線

100 … ガルバノミラー本体

101 … ねじりばね

102 … ミラー

200 … 受光面

201~205 … 受光部

208 … 多ピンパッケージ

250, 251 … プリアンプ

20 253 … 差分回路

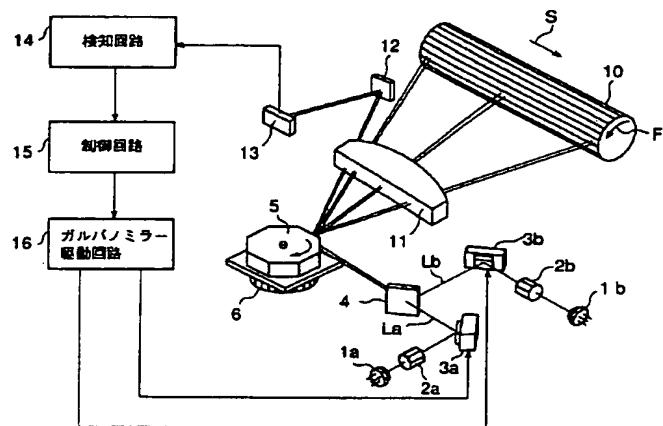
260 … サンプルアンドホールド回路

261 … 制御対象

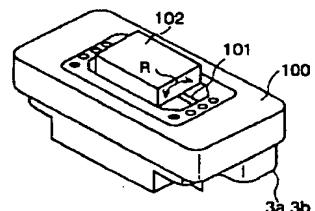
262 … 制御装置

L a, L b … レーザビーム

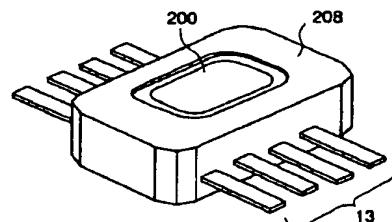
【図1】



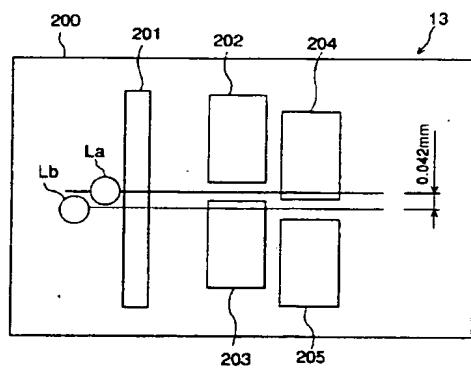
【図2】



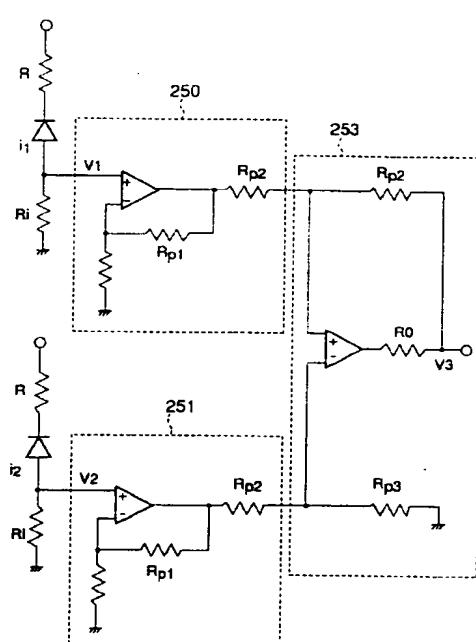
【図4】



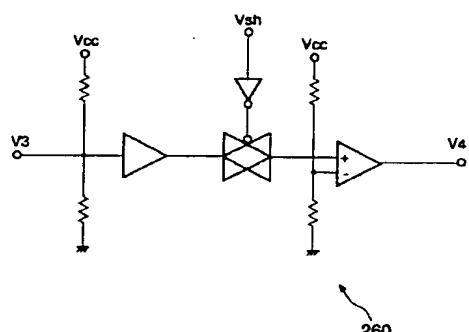
【図3】



【図5】

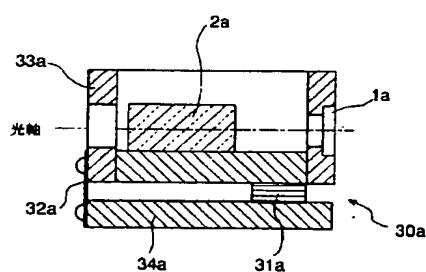
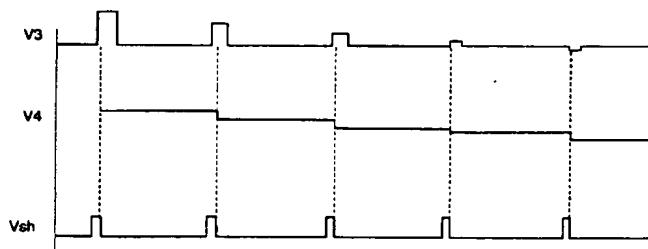


【図6】

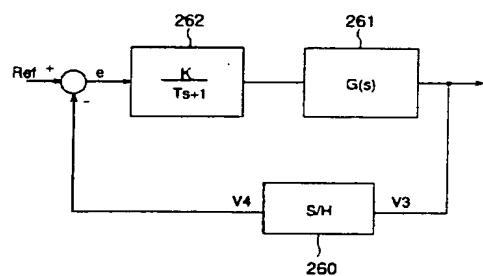


【図14】

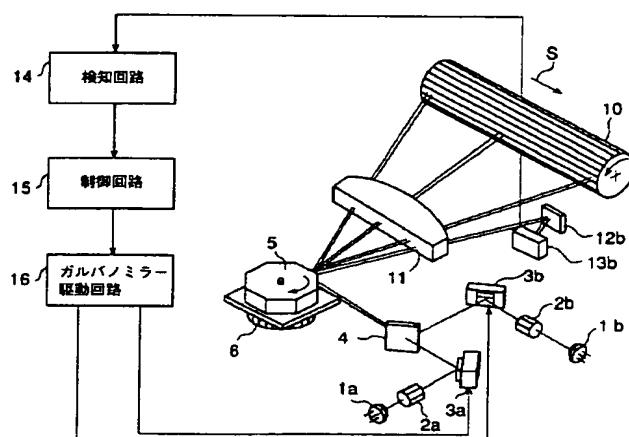
【図7】



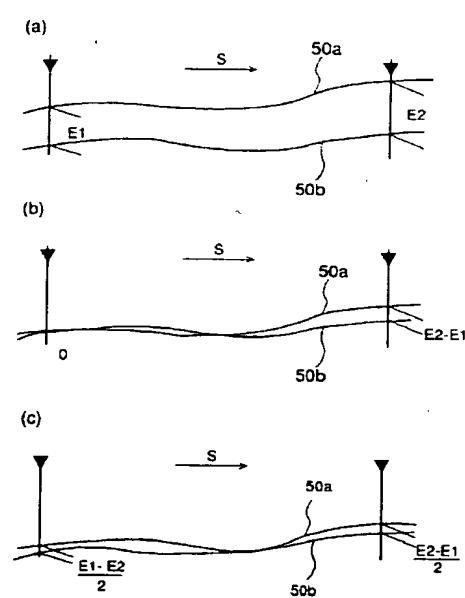
【図8】



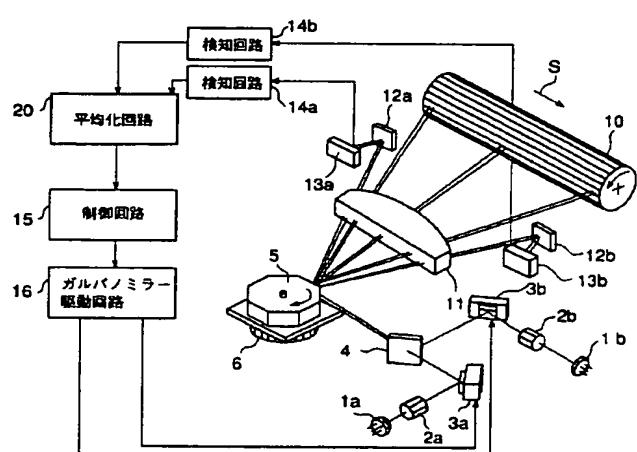
【図9】



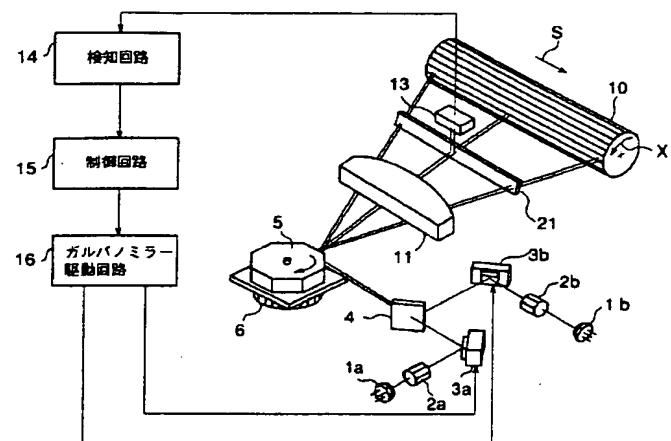
【図11】



【図10】



【図12】



【図13】

